

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-244947

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04L 1/00
H04L 12/437
H04L 12/24
H04L 12/26
H04L 12/56

(21)Application number : 2000-056105

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 01.03.2000

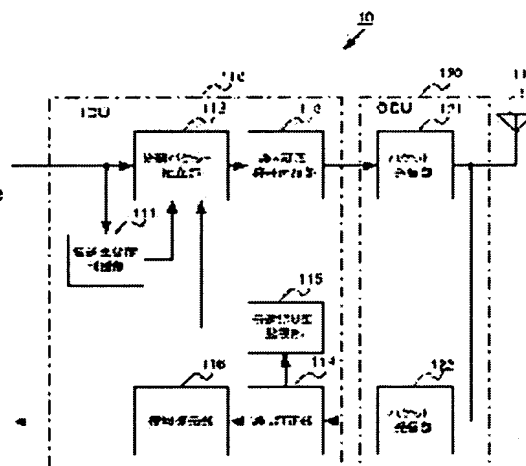
(72)Inventor : KUMAGAI NOBORU

(54) TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely transmit important information even when the error rate of transmission between transmitters is changed.

SOLUTION: Information to be transmitted is divided into plural packets by a divided packet assembling part 112, each of packets is transmitted as information unit, the size of packet to be divided is determined to optimal size on the basis of the transmission importance of transmitting information discriminated by a transmission importance discriminating part 111 and the transmission error rate detected by a transmission error rate monitoring part 115, and such a packet is transmitted as variable length packet.



無線伝送装置のブロック図

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-244947

(P2001-244947A)

(43) 公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 4 L 12/28
1/00
12/437
12/24
12/26

H 0 4 L 1/00
11/00
11/08
11/20

E 5 K 0 1 4
3 1 0 B 5 K 0 3 0
3 3 1 5 K 0 3 1
5 K 0 3 3
1 0 2 F 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-56105(P2000-56105)

(22) 出願日 平成12年3月1日(2000.3.1)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 熊谷 昇

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100071054

弁理士 木村 高久

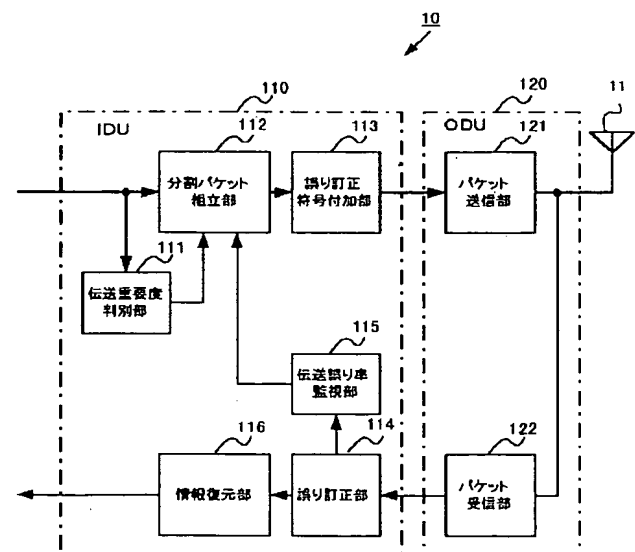
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 伝送装置間の伝送誤り率が変化しても重要な情報を確実に伝送することができるようにする。

【解決手段】 伝送する情報を分割パケット組み立て部112で複数のパケットに分割して各パケットを情報単位として伝送するとともに、分割するパケットのサイズを伝送重要度判別部111で判別された送信情報の伝送重要度および伝送誤り率監視部115で検出された伝送誤り率に基づき最適に決定して可変長パケットとして伝送する。



無線伝送装置のブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の伝送装置間で伝送路を介して各伝送装置の情報を複数のパケットに分割して伝送する伝送システムにおいて、
前記情報を送信する送信側伝送装置は、
送信情報の伝送重要度を該送信情報の種別に対応して判定する伝送重要度判定手段と、
前記伝送路の伝送誤り率を監視する誤り率監視手段と、
前記伝送重要度判定手段により判定された伝送重要度と前記誤り率監視手段により監視される前記伝送誤り率に基づき前記送信情報を最適なパケット長の複数のパケットに分割するパケット分割手段と、
前記パケット分割手段により分割された複数のパケット毎にそれぞれ誤り訂正符号を付加して受信側伝送装置に送信するパケット送信手段とを具備し、
前記受信側伝送装置は、
前記パケット送信手段により送信された複数のパケットを受信するパケット受信手段と、
前記パケット受信手段で受信した複数のパケットを前記誤り訂正符号に基づきそれぞれ誤り訂正処理を行った後受信情報として復元する復元手段とを具備することを特徴とする伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の伝送装置間で伝送路を介して各伝送装置の制御情報、障害情報等の情報を複数のパケットに分割して伝送する無線伝送システムに関し、特に、送信情報の伝送重要度および伝送路の誤り率を考慮して情報伝送効率を向上させた伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】複数の伝送装置間で例えば無線で情報を伝送する伝送システムにおいては、

- 1) 伝送情報をそのまま 1 つの情報単位として伝送する伝送方式
- 2) 伝送する情報を予め規定された複数のパケットに分割して各パケットを情報単位として伝送する伝送方式が知られている。

【0003】そして、上記 2 つの伝送方式のいずれも、伝送する情報単位で伝送確認および再送制御等を行っている。

【0004】ところで、上記伝送システムにおいては伝送路が敷設された環境若しくは無線伝送路の場合は天候等により送受信情報の伝送誤り率が変化する。

【0005】しかし、従来のこの種の伝送装置においては、上記伝送誤り率を考慮して伝送パターンを制御していないため

- 1) 再送処理等が繰り返し発生し、伝送システム内および伝送システムにおける通信負荷が増大する
- 2) 伝送誤り率に対して伝送する情報単位が大きいと、

当該情報の破棄が繰り返し発生し、重要な情報が確実に伝送されないという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した如く、従来のこの種の伝送装置は、敷設された環境等により伝送誤り率が変化する伝送路若しくは天候等により伝送誤り率が変化する無線伝送路を用いる場合、再送処理等が繰り返し発生し、伝送システム内および伝送システムにおける通信負荷が増大したり、伝送誤り率に対して伝送する情報単位が大きいと、当該情報の破棄が繰り返し発生し、重要な情報が確実に伝送されないという問題があった。

【0007】そこで、この発明は、伝送装置間の伝送誤り率が変化しても重要な情報を確実に伝送することができるようにすることを目的とする。

【0008】また、この発明は、伝送装置間の伝送誤り率が変化しても重要な情報を確実に伝送することができる伝送システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明の複数の伝送装置間で伝送路を介して各伝送装置の情報を複数のパケットに分割して伝送する伝送システムにおいて、前記情報を送信する送信側伝送装置は、送信情報の伝送重要度を該送信情報の種別に対応して判定する伝送重要度判定手段と、前記伝送路の伝送誤り率を監視する誤り率監視手段と、前記伝送重要度判定手段により判定された伝送重要度と前記誤り率監視手段により監視される前記伝送誤り率に基づき前記送信情報を最適なパケット長の複数のパケットに分割するパケット分割手段と、前記パケット分割手段により分割された複数のパケット毎にそれぞれ誤り訂正符号を付加して受信側伝送装置に送信するパケット送信手段とを具備し、前記受信側伝送装置は、前記パケット送信手段により送信された複数のパケットを受信するパケット受信手段と、前記パケット受信手段で受信した複数のパケットを前記誤り訂正符号に基づきそれぞれ誤り訂正処理を行った後受信情報として復元する復元手段とを具備することを特徴とする。

【0010】すなわち、この発明の伝送システムは、伝送する情報を複数のパケットに分割して各パケットを情報単位として伝送する伝送方式を採用し、ここで、分割するパケットのサイズ、すなわちパケット長を送信情報の伝送重要度と伝送路の伝送誤り率に基づき最適に決定して可変長パケットとして伝送するようにしたものである。

【0011】そして、分割パケットにはそれぞれ誤り訂正符号が付加され、受信側伝送装置では、受信した複数のパケットを誤り訂正符号に基づきそれぞれ誤り訂正処理を行った後受信情報として復元する。

【0012】このような構成によると、伝送装置間の伝送誤り率が変化しても重要な情報を確実に伝送することができ、情報伝送効率の向上を図ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係わる伝送システムの実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0014】図1は、この発明に係わる伝送システムを適用して構成した無線伝送システムの一実施の形態の全体構成を示すブロック図である。なお、以下の説明においては、伝送装置間の情報の伝送をその伝送誤り率が天候等により変化する無線伝送路を用いて構築したシステムを示すが、この発明の伝送システムは、伝送装置間の伝送路を無線伝送路を用いて構築した伝送システムに限定されず、例えば、伝送誤り率が変化する環境にある有線の伝送路を用いて構築した伝送システムにも同様に適用可能である。

【0015】図1において、この無線伝送システムは、無線伝送装置10-1と無線伝送装置10-2との間で、無線伝送路20を用いて情報の送受を行うもので、無線伝送装置10-1には、無線伝送路20を介して情報を送受信するためのアンテナ11-1が設けられ、無線伝送装置10-2には、無線伝送路20を介して情報を送受信するためのアンテナ11-2が設けられる。

【0016】また、無線伝送装置10-1および無線伝送装置10-2はそれぞれ通信回線12-1および12-2を介して図示しない通信網または通信端末に接続されている。

【0017】また、無線伝送装置10-1には、この無線伝送システムの運用状態の監視、構成情報の表示／変更等を行うための保守端末30が接続される。

【0018】ところで、この伝送システムは、SDH(Synchronous Digital Hierarchy)等のユーザ通信回線を無線により延長するものであるが、保守端末30上で表示する運用情報、無線伝送装置の制御に関わる内容の表示／変更を行う制御情報等、無線伝送装置独自の情報を伝送する必要がある。

【0019】無線伝送装置ではユーザ通信回線内で伝送される情報の制御は行わないが、この無線伝送装置独自の情報に関しては装置独自で伝送／伝送確認を行う必要がある。

【0020】図2は、図1に示した無線伝送システムにおける無線伝送装置10-1、10-2の詳細構成を無線伝送装置10として示したブロック図である。

【0021】図2において、この無線伝送装置10は、主に屋内に設置され、信号処理を行うIDU(屋内ユニット)110と、主に屋外に設置され、このIDU110に信号ケーブルを介して接続され、信号の送受信処理を行うODU(屋外ユニット)から構成され、IDU110には、伝送重要度判別部111、分割パケット組立部112、誤り訂正符号付加部113、誤り訂正部114、伝送誤り率監視部115、情報復元部116が設けられ、ODU120には、パケット送信部121、パケ

ット受信部122が設けられる。

【0022】ここで、伝送重要度判別部111は、入力された送信情報の伝送重要度を判別する。この伝送重要度の判別は、例えば、入力された送信情報が各伝送装置の制御情報、障害情報である場合は、その種別から伝送重要度を判別する。

【0023】分割パケット組立部112は、入力された送信情報をこの伝送システムの状態に応じて最適なパケットサイズに対応し複数のパケットに分割して伝送パケットを組み立てる。ここで、分割パケット組立部112で分割される伝送パケットの最適パケットサイズ、すなわちパケット長は、伝送重要度判別部111で判別された伝送情報の伝送重要度および伝送誤り率監視部115で監視される各伝送装置間の伝送誤り率に基づき決定される。この最適パケットサイズの決定の具体例については後に詳述する。

【0024】分割パケット組立部112で分割された複数の伝送パケットには、誤り訂正符号付加部113でそれぞれ所定の誤り訂正符号が付加され、ODU120へ送出され、ODU120のパケット送信部121は、この複数の伝送パケットをアンテナ11を介して対向する伝送装置へ伝送される。

【0025】また、上記と同様の処理により対応する伝送装置から伝送された複数の伝送パケットは、アンテナ11を介してODU120のパケット受信部122で受信される。そして、このパケット受信部122で受信された複数の伝送パケットはIDU110へ送出される。

【0026】そして、IDU110の誤り訂正部114は、ODU120のパケット受信部122で受信された複数の伝送パケットをそれに付加された誤り訂正符号を用いて誤り訂正処理を行う。この誤り訂正処理がなされた複数の伝送パケットは、情報復元部116に加えてもとの情報に編集復元され、受信情報として出力される。

【0027】また、伝送誤り率監視部115は、誤り訂正部114による誤り訂正処理を監視して、この誤り訂正処理に基づき対向する伝送装置との間の伝送誤り率を求め、この伝送誤り率を分割パケット組立部112に加える。この伝送誤り率は、前述した伝送重要度判別部111で判別された伝送重要度とともに、分割パケット組立部112における伝送パケットの最適パケットサイズの決定のために用いられる。

【0028】次に、分割パケット組立部112における最適パケットサイズの決定の具体例について説明する。

【0029】図3は、図2に示した分割パケット組立部112において、最適パケットサイズの決定のために用いられる管理テーブルの一例を示す図である。

【0030】この実施の形態の伝送システムにおいては前述したように、伝送パケットの最適パケットサイズを送信情報の伝送重要度および対応する伝送装置間の伝送

誤り率に基づき決定する。

【0031】図3においては、対向する伝送装置間の伝送誤り率および送信情報の伝送重要度に対応して予め決定された伝送サイズ、すなわち伝送パケットサイズが格納されている。

【0032】ここで、この実施の形態の伝送システムにおいては無線伝送路を用いてシステムが構築されているので、伝送路の伝送誤り率は、天候によって左右される。

【0033】したがって、図3においては、伝送誤り率監視部115で検出された伝送誤り率が10のマイナス8乗以上の場合、すなわち天候が晴天の場合は、送信情報の伝送重要度が重要度高であれば50,000Kbit、重要度低であれば50,000Kbit、伝送誤り率監視部115で検出された伝送誤り率が10のマイナス3乗からマイナス7乗の間の場合、すなわち天候が雨天の場合は、送信情報の伝送重要度が重要度高であれば500Kbit、重要度低であれば50,000Kbit、伝送誤り率監視部115で検出された伝送誤り率が10のマイナス2乗以下の場合、すなわち天候が集中豪雨の場合は、送信情報の伝送重要度が重要度高であれば50Kbit、重要度低であれば50Kbitのように設定されている。

【0034】ここでは、伝送誤り率が大きいほど伝送パケットサイズを小さくし、また、伝送重要度が大きいほど、伝送パケットサイズを小さくするように伝送パケットサイズが設定されている。

【0035】なお、図3に示す管理テーブルにおいては、伝送誤り率監視部115で検出された伝送誤り率が10のマイナス8乗以上の場合および10のマイナス2乗以下の場合において、送信情報の伝送重要度が重要度高の場合および重要度低の場合において伝送パケットサイズをそれぞれ同一の値に設定しているが、これを異なる値に設定してもよいことは勿論である。

【0036】図4は、この実施の形態の伝送システムにおける送信側の伝送装置で行われる送信情報のパケット分割の手法を説明する図である。

【0037】IDU110に送信情報TIが入力されると、IDU110の分割パケット組み立て部112でこの送信情報TIは複数の伝送パケットDP1~DPnに分割される。ここで、分割される複数の伝送パケットDP1~DPnのそれぞれのパケットサイズは、管理テーブルMTに基づき決定される。

【0038】すなわち、管理テーブルMTには、図3に示したように、対向する伝送装置間の伝送誤り率および送信情報の伝送重要度に対応して予め決定された伝送サイズ、すなわち伝送パケットサイズが格納されている。

【0039】そして、伝送重要度判別部111で判別された送信情報TIの伝送重要度および伝送誤り率監視部115で検出された伝送誤り率に基づき最適な伝送パ

ケットサイズを管理テーブルMTから読み出し、分割パケット組み立て部112はこの管理テーブルMTから読み出した最適な伝送パケットサイズに基づき送信情報TIの複数の伝送パケットDP1~DPnへの分割を行う。

【0040】ここで、伝送パケットサイズは、伝送誤り率が大きいほど小さなサイズ、また、伝送重要度が大きいほど、小さなサイズに設定されているので、伝送誤り率および伝送重要度に応じた最低なパケット伝送が可能になる。

【0041】なお、この場合、伝送パケットのパケットサイズは、伝送重要度および伝送誤り率に基づき可変制御されるので、同じ送信情報であっても、伝送重要度および伝送誤り率に応じて分割されるパケット数nは異なる。

【0042】このようにして分割された複数の伝送パケットDP1~DPnは、誤り訂正符号付加部113でそれぞれ所定の誤り訂正符号が付加された後、ODU200のパケット送信部121、アンテナ11を介して受信側の伝送装置へ順次伝送される。

【0043】図5は、図4に示した処理で分割された伝送パケットを受信した受信側の伝送装置で行われる受信情報復元処理を説明する図である。

【0044】図5において、送信側の伝送装置から伝送された複数の伝送パケットDP1~DPnは、受信側の伝送装置のアンテナ11、ODU120のパケット受信部122で受信され、IDU10の誤り訂正部114でこの複数の伝送パケットDP1~DPnに対する誤り訂正処理がなされた後、情報復元装置116に入力される。

【0045】そして、情報復元装置116は、この複数の伝送パケットDP1~DPnを編集して元の送信情報TIに対応する受信情報RIに編集する。

【0046】図6は、この実施の形態の伝送システムにおける情報伝送の手順を示すシーケンスチャートである。

【0047】図6において、送信側の伝送装置で情報送信の指令を受けると、この情報の送信処理を開始する

(ステップ601)。そして、まず、送信情報を複数の伝送パケットに分割する(ステップ602)。この複数の伝送パケット分割組み立ては図4で説明した通りである。

【0048】この複数の伝送パケット分割組み立てが終了すると、まず先頭の「パケットA」を受信側の伝送装置へ送信する(ステップ603)。

【0049】そして、この送信側の伝送装置から送信された「パケットA」は、受信側の伝送装置で受信される(ステップ611)。

【0050】これにより、受信側の伝送装置では、受信パケットからの情報復元のための「編集処理」を開始する(ステップ612)。

【0051】そして、受信側の伝送装置は、送信側の伝送装置に対して「パケットA受信完了」を返送する。

【0052】送信側の伝送装置は、この受信側の伝送装置からの「パケットA受信完了」を受信すると（ステップ604）、次の「パケットB」を受信側の伝送装置へ送信する（ステップ605）。

【0053】そして、受信側の伝送装置は、送信側の伝送装置から送信された「パケットB」を受信すると（ステップ614）、「パケットB受信完了」を送信側の伝送装置へ返送する。

【0054】送信側の伝送装置は、この受信側の伝送装置からの「パケットB受信完了」を受信し（ステップ606）、ここで、伝送パケットの全ての送信が終了したとすると、「情報送信完了」を出力し、また、受信側の伝送装置は、受信して復元した受信情報を出力し（ステップ616）、この情報伝送処理を終了する。

【0055】なお、上記実施の形態においては、2台の無線伝送装置10-1、10-2を用いて無線伝送システムを構築した場合を示したが、3台以上の複数の無線伝送装置を用いても同様にシステムを構築することができる。

【0056】この場合、複数の無線伝送装置10は、図7（a）に示すようにシリアル状若しくは図7（b）に示すようにスター状若しくは図8に示すようにリング状に接続されることになる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、伝送する情報を複数のパケットに分割するとともに、この分割するパケットのサイズを送信情報の伝送重要度と伝送路の伝送誤り率に基づき最適に決定して可変長パケットとして伝送するように構成したので、伝送装置間の伝送誤り率が変化しても重要な情報を確実に伝送することができ、情報伝送効率の向上を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わる伝送システムを適用して構成した無線伝送システムの一実施の形態の全体構成を示す

ブロック図である。

【図2】図1に示した無線伝送システムにおける無線伝送装置の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示した分割パケット組立部における最適パケットサイズの決定のために用いられる管理テーブルの一例を示す図である。

【図4】図1に示した伝送システムにおける送信側の伝送装置で行われる送信情報のパケット分割の手法を説明する図である。

10 【図5】図4に示した処理で分割された伝送パケットを受信した受信側の伝送装置で行われる受信情報復元処理を説明する図である。

【図6】図1に示した伝送システムにおける情報伝送の手順を示すシーケンスチャートである。

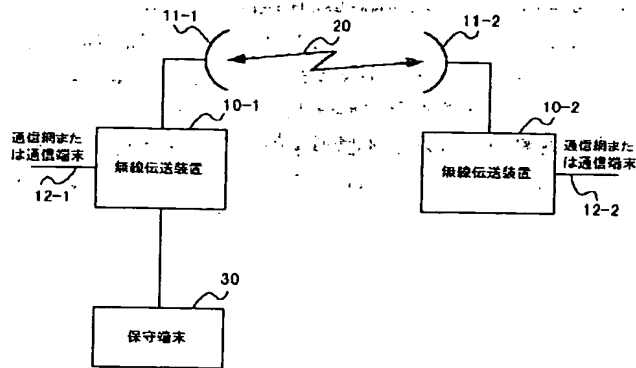
【図7】この発明に係わる伝送システムを適用して構成した無線伝送システムの他の実施の形態の全体構成を示すブロック図である。

20 【図8】この発明に係わる伝送システムを適用して構成した無線伝送システムの他の実施の形態の全体構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

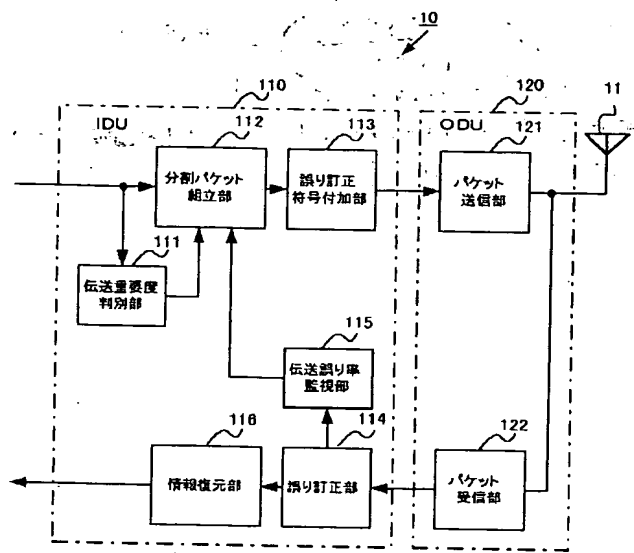
10、10-1、10-2	無線伝送装置
11-1、11-2	アンテナ
12-1、12-2	通信回線
20	無線伝送路
30	保守端末
110	IDU（屋内ユニット）
111	伝送重要度判別部
112	分割パケット組立部
113	誤り訂正符号付加部
114	誤り訂正部
115	伝送誤り率監視部
116	情報復元部
120	ODU（屋外ユニット）
121	パケット送信部
122	パケット受信部

【図 1】



全体構成

【図 2】



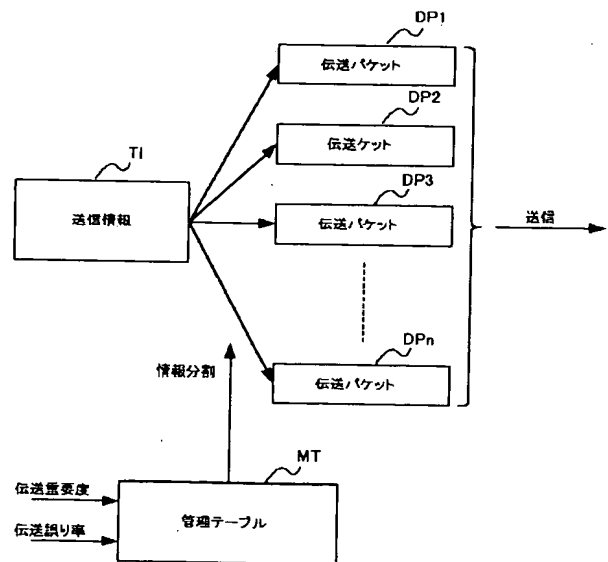
無線伝送装置のブロック図

【図 3】

天候	伝送誤り率	伝送(バケット)サイズ	
		重要度高	重要度低
晴天	10^{-8} 以上	50,000Kbit	50,000Kbit
雨天	$10^{-3} \sim 10^{-7}$	500Kbit	5,000Kbit
集中豪雨	10^{-2} 以下	50Kbit	50Kbit

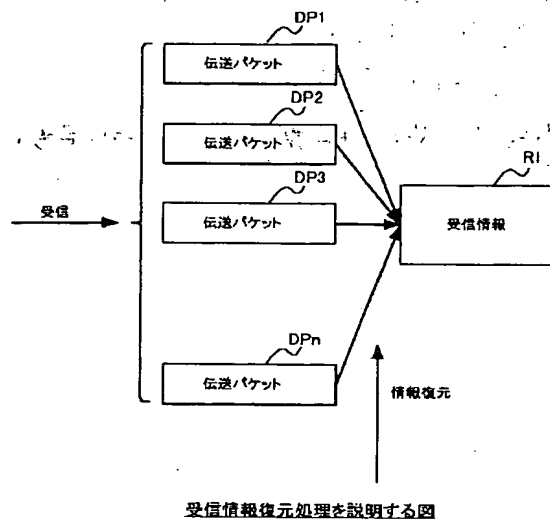
管理テーブル

【図 4】

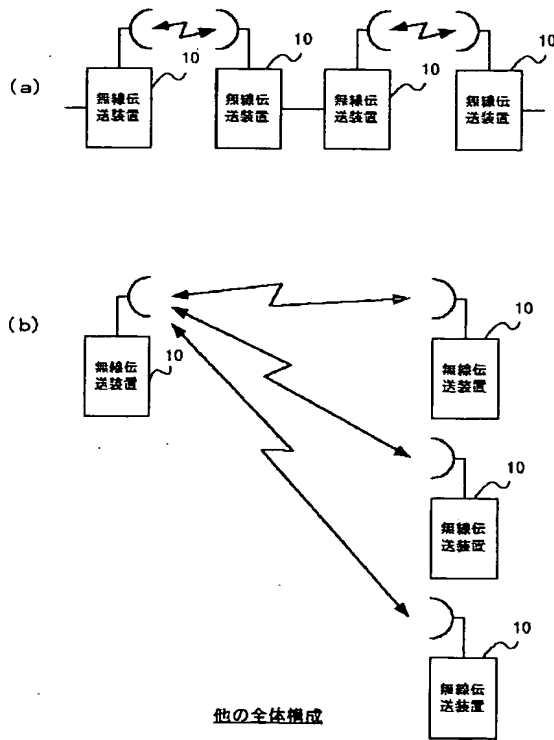


送信情報のバケット分割を説明する図

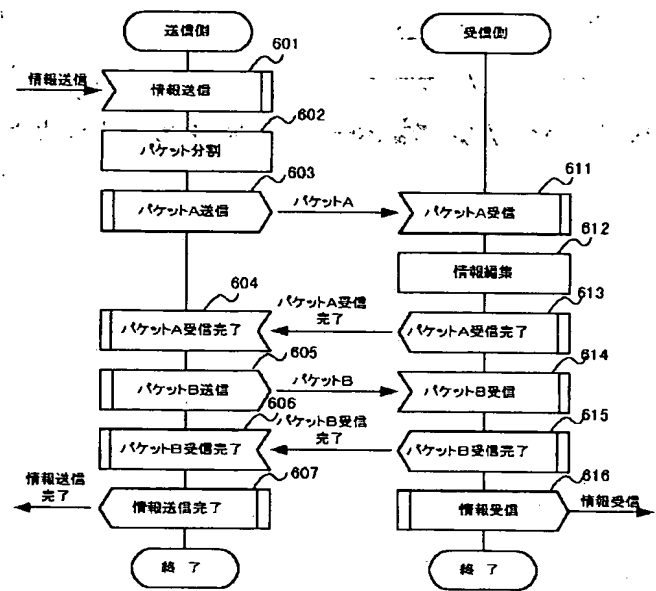
【図 5】



【図 7】

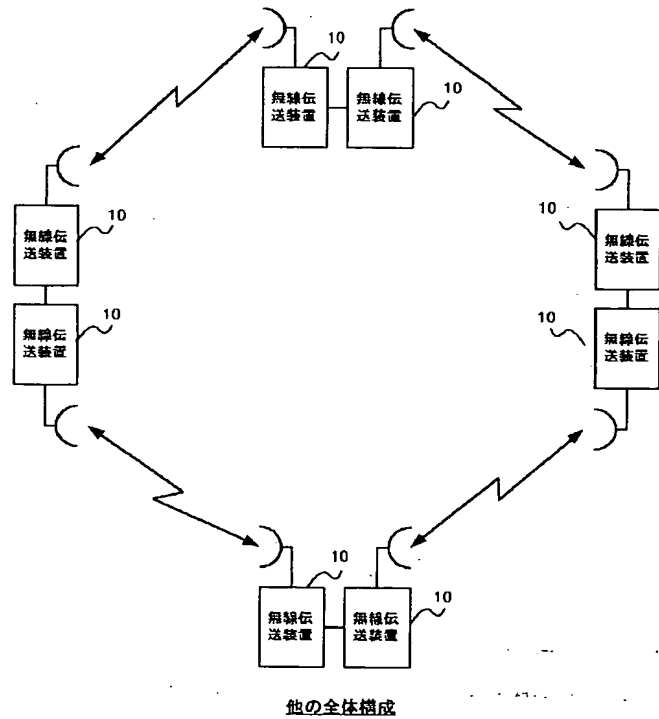


【図 6】



情報伝送の手順を示すシーケンスチャート

【図 8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 Z

F ターム (参考) 5K014 AA01 FA13 GA02

5K030 GA12 HA08 HB25 HB28 JA05

JA10 JL01 MA04 MB05

5K031 AA01 AA05 AA10 BA03 CC03

DA03 DA20 EA05

5K033 AA07 BA08 CC02 DA02 DA17

EA06

9A001 BB04 CC05 DD10 EE01 FF05

LL02 LL05 LL09